環境学習型交流に資する宮人川ビオトープ
保全計画策定プログラムの開発　報告書

日本大学生産工学部
環境安全工学科
永村　景子

１．はじめに

本研究は，宮人川ビオトープを環境学習型交流の場として有効活用することを目標に，管理者・学術研究機関(大学)・地元高校の 3 者の協働によりビオトープの保全計画策定するプロセスを考案・実装する連携プログラムの開発を目的とする．

宮人川ビオトープは大鶴湖に流入する河川の水質浄化を目的として設けられた棚田式ビオトープである．現在，同ビオトープは国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所より管理委託を受けた地元 NPO 法人バイオマスワークあったらし会(以下，NPO)が管理している．広大な敷地面積を有する当該ビオトープは，県内屈指の景勝地　曽木の滝から徒歩圏内に位置することから，交流施設としての副次的機能が期待されている．管理者である NPO は当該ビオトープの規模や希少性を活かし，環境学習等の有効活用を企図している．一方で，広大な面積の除草等，最低限の管理行為に多大な時間を要している．専属スタッフを有さず，市民有志を主力メンバーとして構成する NPO では，少数の人材で専門的知識も不足する中，当該ビオトープの活用方策を充実させられない状況にある．

筆者らは平成 18 年 7 月に鹿児島県川内川流域を襲った災害に対する激特事業(曽木の滝分水路)を契機として，曽木の滝周辺での地域環境保全に向け，エリアマネジメントに係るアクションリサーチ(地域づくりに係る実践的研究)を行っている．地域活動に取り組む人材の高齢化を背景として，当該地域では次世代人材の発掘や若手人材育成が課題である．近年はこうした課題の 1 つの解決策として，地元高校との連携体制のもと，高校生を主要メンバーと位置づけ，曽木の滝周辺で交流促進や，地域環境保全に係る取組みを展開している．筆者や研究協力者(鹿児島県立大口高等学校，NPO)は，この取り組みのバックアップやマネジメントを行っている．

本研究は筆者ら学術研究機関(大学)が地域計画および環境共生の専門的知識・技術を供与し，これまで構築してきた地元高校との連携体制を，NPO の重要課題である宮人川ビオトープの有効活用に展開する実装研究である．

２．宮人川ビオトープの概要

2.1　宮人川ビオトープの植生

研究対象地である鹿児島県伊佐市に位置する宮人川ビオトープは，川内川(一級河川)に流入する河川の水質浄化を目的として設けられた棚田式ビオトープである（図 1）．当該ビオトープは宮人川を挟み右岸と左岸に分かれている．

当該ビオトープは地元 NPO 法人バイオマスワークあったらし会(以下あったらし会)が国土交通省九州地方局鶴田ダム管理事務所に管理委託され管理・運営している．広大な敷地にもかかわらず，少人数のボランティアスタッフが管理・運営にあたり，ビオトープに対する知識も不足していることから，現在は年に数回，草刈りによる管理が行われている程度である．ビオトープの植生状況の把握や植生管理ができておらず，一部の区画には観賞用の植物を植え，活用を図っている．ビオトープを介した交流を企画する一方で，会員以外の人の来訪も少なく有効に活用できていない状況にある．

図　本研究開発の対象地

2.2　宮人川ビオトープの整備

宮人川ビオトープは大鶴湖の水質保全推進のために整備された，宮人川水質浄化施設であり 2010 年に完成した．整備時の航空写真を見ると，整備当初は植物がなく，その後，現在の植生が形成されたことが分かる．

棚田状に形成されていることから，区画毎に異なる環境が創出され，植生も一様には形成されない．

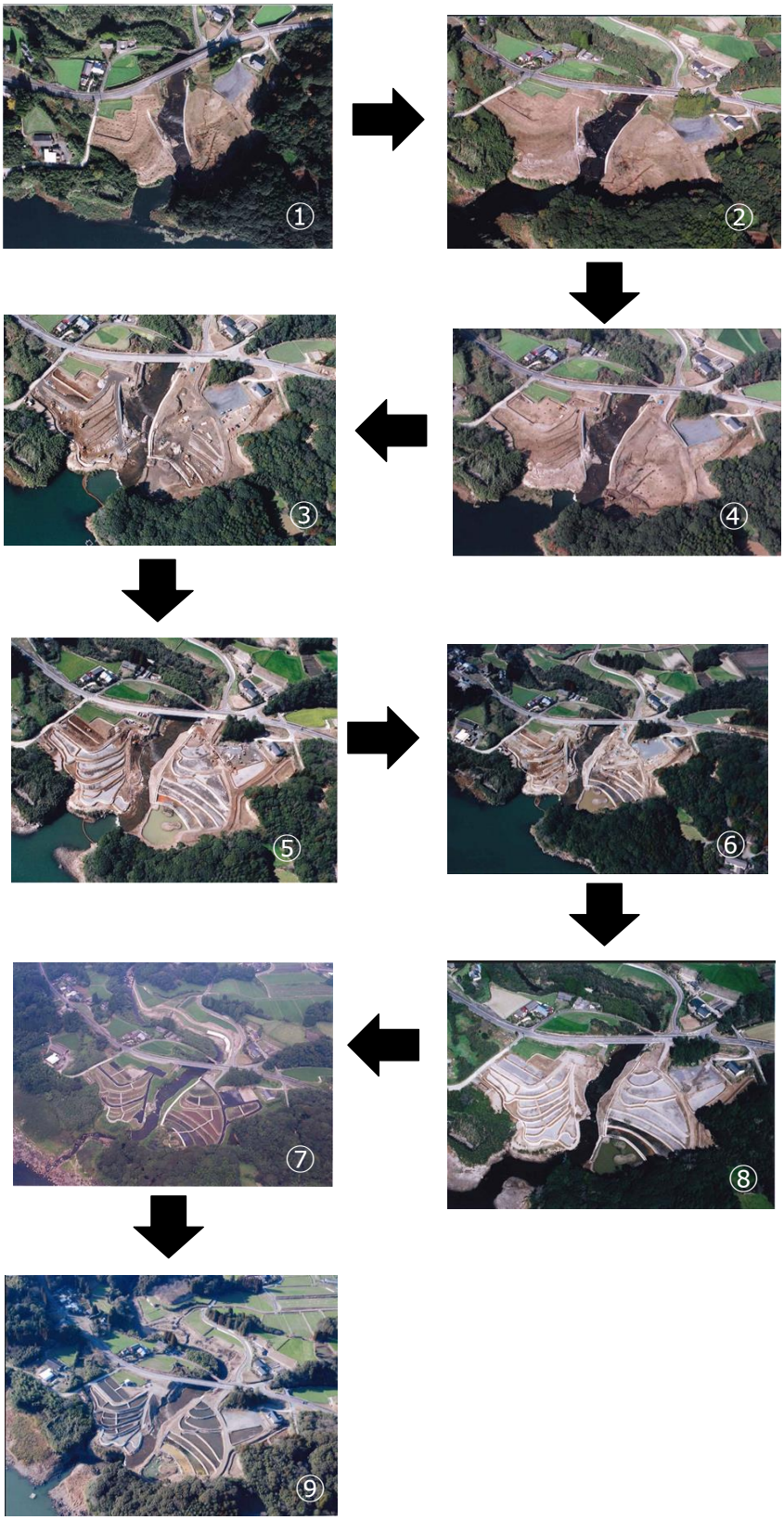

図　宮人川ビオトープの整備の様子

2.3　宮人川ビオトープの機能

ビオトープとは一般的に地域の野生生物たち（Bio:ビオ）が生息する空間（Top：トープ）を意味するドイツ語の造語であり「生物の生息することのできる空間」のことを指す.『生物学辞典　増補改訂版』(沼田真編, 築地書館) には,「特定の生物群集が共存できるような, 特定の環境条件を備えた均質的な限られた地域」と説明されており，別の文献である『生物学辞典』（日本生態学会編，共立出版）では「特定の生物群集が存在できる条件を備えた地理的な最小単位」としている．本稿ではこの二つの共通する概念をまとめ「生物群集に注目し，空間的にまとまりのある，ほぼ均一な自然のかたまり」と定義する.

ビオトープの役割について現存する様々なビオトープをもとに機能別に分類した.

(1)学校ビオトープ

小学校などにある学習を目的としたビオトープである．学校ビオトープの意義として以下の３つがあげられる.

① 環境教育の場
② 情操教育の場
③ 保護者や地域の人とのコミュニケーションの場

教育を目的にしている面から本稿では，環境学習型とする.

写真　学校ビオトープ
(写真転載元：ネイチャーおおさか公益財団法人大阪自然環境保全協会 HP：http://www.nature.or.jp/cooperation/kg/)

(2)屋上ビオトープ

ビルの屋上などに建設されたビオトープ．屋上ビオトープの意義は以下の 5 点が挙げられる．

① ヒートアイランド現象の緩和

② 保水効果による防災・防火対策

③ 紫外線の遮断による施設の劣化防止

④ 地域に生息する生物の休憩場・繁殖の場

⑤ 居住者の憩いの場

人間が意図的に創出したい環境創出を目的として設置されることから，本稿では人工造設型とよぶ.

写真　屋上ビオトープ

(写真転載元：水研クリエイト(株)HP：http://suikencreate.com/rooftop_biotope/rworks.html)

(3)里山型ビオトープ

荒廃した里山を回復することを目的としたビオトープ．本稿では，環境回復型とする．

写真　里山ビオトープ

(写真転載元：里山ローズ HP：

https://satoyamarose.com/%E3%80%8C%E9%87%8C%E5%B1%B1%E3%83%AD%E3%83%BC%E3%82%BA%E3%80%8D%E3%81%AE%E3%83%93%E3%82%AA%E3%83%88%E3%83%BC%E3%83%97%E7%B4%B9%E4%BB%8B/)

(4)棚田式ビオトープ

本研究の対象地である宮人川ビオトープのようなビオトープ全体が棚田になっている．当該ビオトープは宮人川上流に位置する養豚場の排水浄化のために整備された．自然環境を回復する役割を担っている一方で，環境について学習できるという側面も持っている．以上から当該ビオトープは環境回復型と環境学習型の二つの側面を持っている．

写真　棚田式ビオトープ

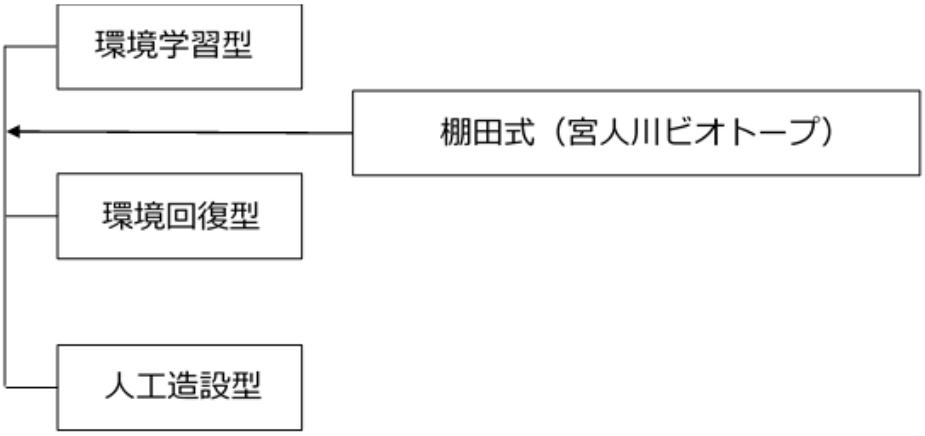

図　ビオトープのタイプ

３．本研究の実施内容および手順

本研究では，「環境学習型交流」の実践として，①植生調査を地元高校生と行う，②事前調査の内容を地元高校生に報告し興味・関心を持ってもらう，③地域住民に宮人川ビオトープに訪れてもらい交流する，の 3 段階を通じて，宮人川ビオトープに関心を持つことを目指す．

本研究は図に示す通り，Ⅰ．調査とⅡ．環境学習型交流，Ⅲ．社会実験，Ⅳ考察の大きく４つのステップで構成されている．

Ⅰ．調査

(a)事前調査

第 5 回植生調査結果の ArcMap（以下，ArcMap）と曽木の滝分水路・植物の確認目次録を使用し，植生を把握する．

(b)予備調査

宮人川ビオトープの植生，現況の把握する．

(c)本調査

予備調査で調査しきれない箇所の補填．予備調査よりも専門的に植生の把握を行う．

(d)予備調査

本調査の内容をもとに高校生たちとの会議を行う．

Ⅱ．環境学習型交流

(a)現地視察

大口高校生とあったらし村（宮人川ビオトープ）を視察した．調査とビオトープの説明，高校生用ビオトープの教科書の配布を行い知識の共有を行った．

(b)第一回 100 人会議

現地調査をもとに大口高校生とともに，11 月に行うビオトープイベントの検討補助を行った．

Ⅲ．社会実験の検討

宮人川ビオトープで社会実験のであるビオトープで SNS を使用したインスタ映えイベントを行った．大口高校生が来場者にインスタ映え写真を撮った．永村研究室は，教科書の製本と会場の設置，イベント補助を行った．宮人川ビオトープについてのアンケートを行った．

Ⅳ．考察

植生調査，社会実験の結果を踏まえて，環境学習型交流に関する考察を行う．

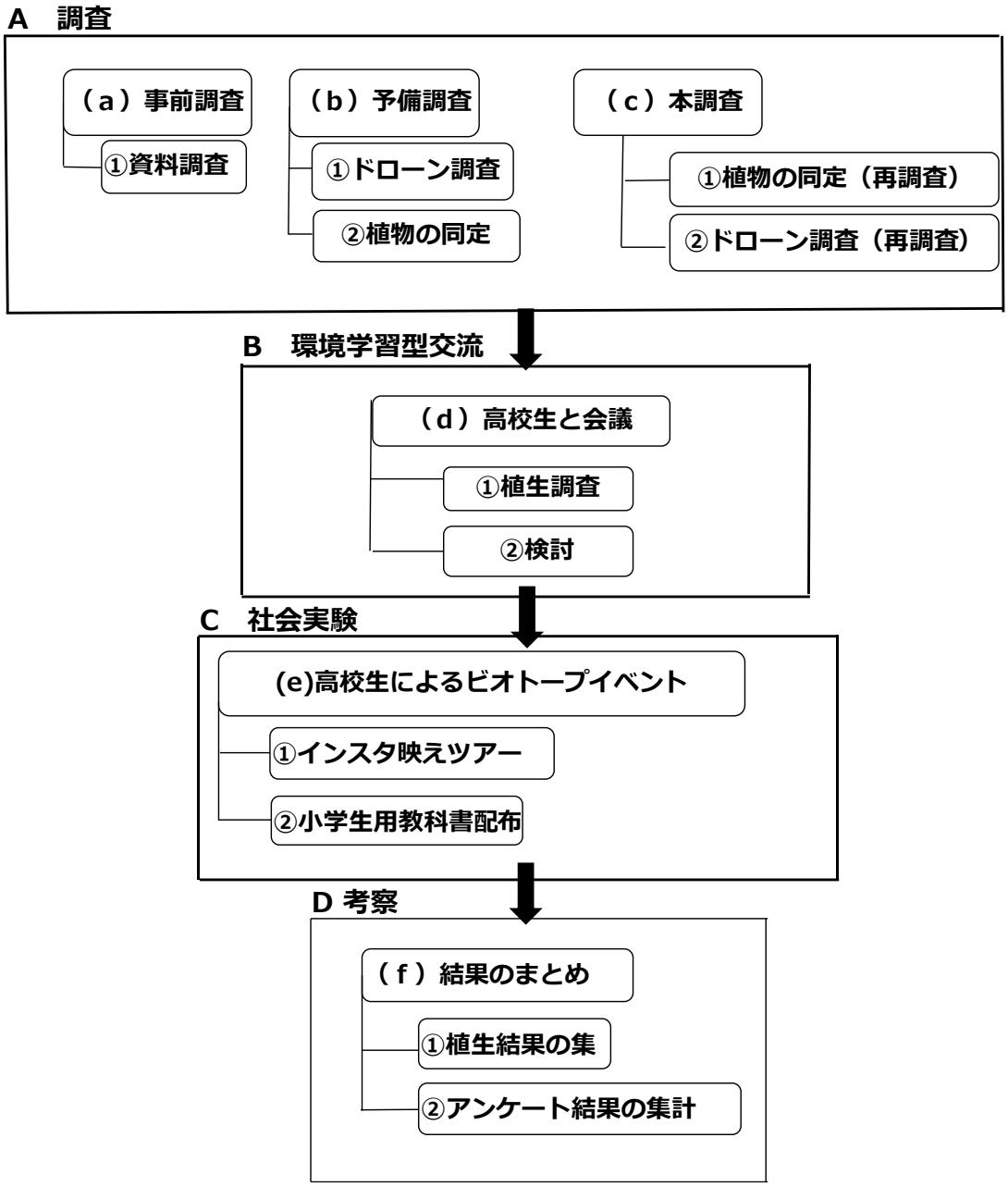

図　本研究の実施内容および手順

４．植生調査

4-1　事前調査

対象地の植生を予測するため,「川内川激甚災害対策特別緊急事業」(通称 : 川内川激特工事）の際に行われた，曽木の滝分水路周辺の植生調査の結果を参照した.

事前調査では，曽木の滝分水路周辺の植生調査の際作成された確認目次録（曽木地区-曽木の滝分水路・植物）と ArcGIS で生物多様性センター第五回植生調査（平成 6 年～平成 10 年）と比較し，予備調査に向け宮人川ビオトープの植生を以下のとおり予測した.

宮人川ビオトープの植生
・畑地雑草群落
・水田雑草群落

曽木の滝分水路の植生
・スギ・ヒノキ・サワラ植林

比較した結果，二か所の植生には違いがある．だが，宮人川ビオトープ（あったらし村）には水生植物が生育していると予想できた．この結果を踏まえ，予備調査を行った.

図　生物多様性センター第五回植生調査

4-2　予備調査

4-2.1　ドローン調査

植生が活発である８月に調査した．ビオトープの上空から，ドローンで全景を撮影した．撮影方法として小型ドローンである Parroto 社 ANAFI を用意いた．永村専任講師立会いのもと，撮影場所を右岸，左岸に分け ANFI を使用し地上から 30mの地点から数十枚撮影した．撮影した写真は Autodesk 社の Recap　Photo を使用し３D モデルを作成した．

今回使用した Recap Photo はドローンで撮影した写真を処理３D モデルを作成することにより，全体を見やすくするだけでなく，２D 図面のように専門的な知識がなくても棚田式に整備されたビオトープの地形を理解することが可能である．今回の研究に協力を得る大口高校の高校生たちにも有効であると考える．また，植生がどのように生育しているかを上空から見ることによって何度も現地に行くことができない高校生や関係者も，現状を把握することが可能となる．

写真　ドローン調査の様子

4-2.2　現地踏査

植生が活発である８月に調査した．現地踏査は，ドローン調査と並行して実施し，各区画に生育する植物を確認・写真撮影を行った．植生調査は永村研究室と地元 NPO 法人バイオマスワークあったらし村と合同で行った．右岸，左岸の両方で，植生の確認を行った．

写真　植生調査

4-2.3　植物の同定

植生が活発である８月に調査した．植物の同定は，現地にて大まかに実施し，各区画に生育する植物を確認・写真撮影を行った．現地で判断できない植物は，日本大学生産工学部環境安全工学科 武村研究室の協力を得て，写真をもとに同定した．

写真　ヨシ

写真　ポンテデリア

写真　ハス

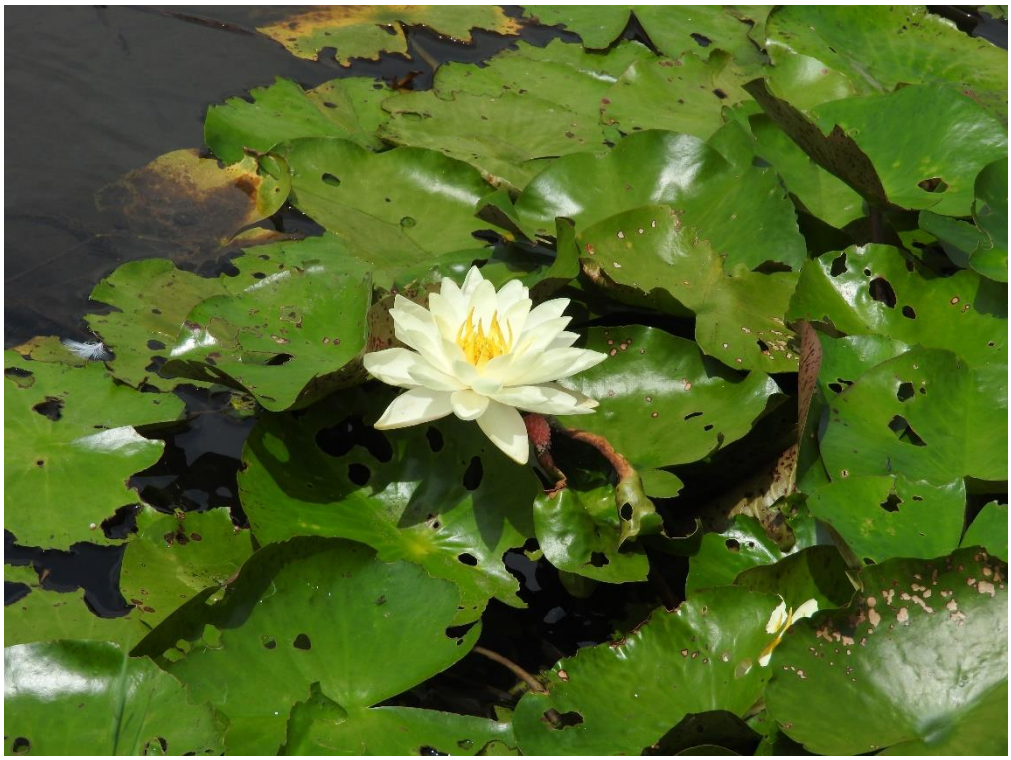

写真　スイレン

写真　ツルヨシ

写真　植生不明

写真　植生不明

写真　植生不明

4-3 本調査

本調査では，日本大学生産工学部環境安全工学科武村研究室と合同で行った．

4-3.1 ドローン調査

前回の予備調査でドローン撮影しきれなかった部分の撮影を行った．Autodesk 社の Recap の３D モデルの完成度を高めた．前回の予備調査時には作成することができなかった管理棟，再現できなかったビオトープの区画を作成した．

図　本調査時に撮影した宮人川ビオトープの航空写真

4-3.2　植物の同定

前回，予備調査の際植生不明であった植物の同定を行った．

各区画の優占種を選定した．優占種とは，生物群集において競合するほかの種のなかでも個体数の多い，または大きなバイオマスを形成する生物群である．

区画ごとに優占種を選定することでどのような種が多く優占的に生育しているのかわかり管理運営がしやすくなる．

調査の結果，宮人川ビオトープの最多種はヨシであることが確認できた．図．4-4 より右岸側の 11 区画～17 区画はヨシの群集になっている．その他の植生は以下のようになっている．

・タチスズメノヒエ…1．19
・ヨシ…7. 8. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 28. 29. 31. 32. 33. 34.
・ツルヨシ…2. 6. 23. 26. 27. 36
・コガマ…4. 5
・ハス…9
・マコモダケ…18
・メリケンムグラ…19. 34. 35
・オニビシ…30
・マコモ（推定）…20. 21
・植生なし…22. 24

全 36 区画のうち 17 区画はヨシが優占種であり，全体の 46%を占めている．ヨシはハスが優占種である区画まで侵食してきている．実際にもともとはハスが優占種である区画は区画 9，区画 10 の 2 区画であったが，ヨシが侵食し，ハスが生育しているエリアは 1 区画になっていた（図．4-4）．区画 9 はハスが優占種であるが，ヨシも侵食している．区画 10 を見ると全体の 3 割ほどハスが生育していることから，以前は区画 9，区画 10 にハスが生育していたがヨシとの競合により，侵食されたと推察できる（写真．4-11，写真．4-12）．

なお，管理者であるあったらし会によれば，ヨシに侵食されている 10 番の区画は，ハスの区画にしたいと考えている，とのことであった．

ヨシ（別名　アシ）はアシイネ科ヨシ属の多年草であり，池沼，川岸，湿原に生育する．繁殖力が強く地下茎が泥中を長く這って群生する．繁殖力が強いため，宮人川ビオトープでは，棚田になって土を盛って施工されている場所から隣の区画にヨシが侵食してしまったと考える．あったらし会は，ヨシの生育している区画を減らしたいと考えている．あったらし会としては，花の咲く植物に重きを置いている．だが，ヨシには 3 つの水をきれいにする効果があり，①水の流れを弱くして，水の汚れを鎮める働き，②水中の茎につく微生物や群落の土中の微生物によって分解する働き，③水中の窒素，リンを養分として吸い取る働き，

がある．また，滋賀県琵琶湖の周辺ではヨシを名物化させる取り組みもある．ヨシ原自体を名物化させている．ヨシ原にはこのような活用方法がある．区画を減らすだけでなくヨシの新たな活用方法も検討していきたい．今後減らすことになっても宮人川ビオトープに適した管理方法を検討したい．

先述のとおり，宮人川ビオトープの最多種はヨシであり，次にツルヨシが多い．ツルヨシは，ヨシと同じく匍匐茎で生育するためヨシのように繁殖していったと考えられる．

個体数は少ないものの，以下の特徴から象徴種になる可能性のある種が存在した．
象徴種になりうる種として，宮人川ビオトープ（あったらし村）に生育している植物は，オニビシ（写真．4-13），ハス（写真．4-14），スイレン（写真．4-15）があげられる．ハスやスイレンの花は可憐であり，あったらし会の方々も宮人川ビオトープ（あったらし村）に生育しているハスやスイレンを紹介する看板を制作している．宮人川ビオトープに生育しているスイレンを散歩中に見る地元民もいる．

オニビシは鹿児島県レッドリスト植物準絶滅危惧（784 種）（平成 27 年度改定）に記載されている．オニビシの種は，特徴的であり黒いマキビシのような形である．特徴的であることから象徴種になりうるのではないかと考える．

以上の通り宮人川ビオトープには，ヨシのような最多種の確認，スイレン，オニビシのように特徴的な種が確認でき宮人川ビオトープに訪れるきっかけとなる象徴種になりうる種を見つけることができた．

これ以後は，植生調査結果をもとに地元高校生たちと，宮人川ビオトープの活用社会実験を検討・実施することとした．

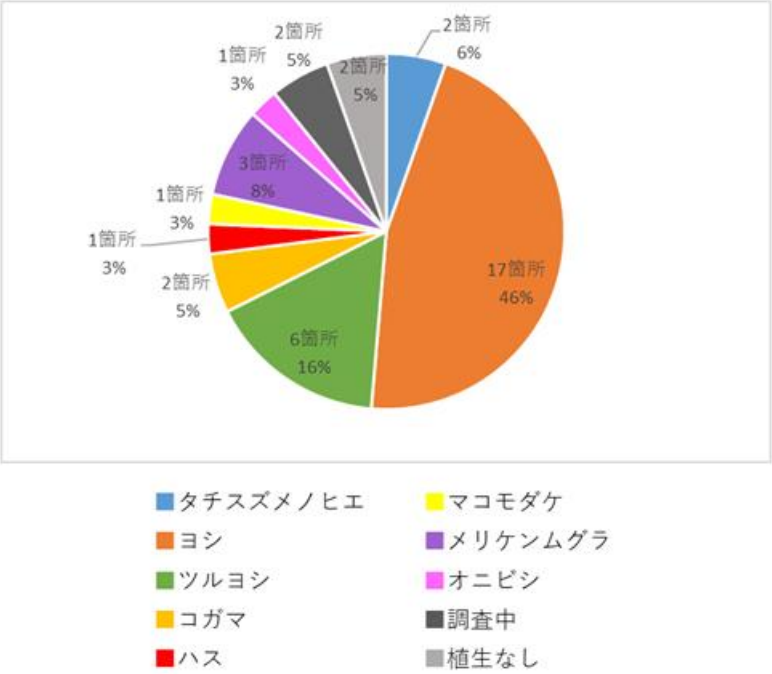

図　宮人川ビオトープの区画毎の植生優占種の割合

図　宮人川ビオトープ（あったらし村）

写真　宮人川ビオトープ（あったらし村）区画９

写真　宮人川ビオトープ（あったらし村）区画 10

写真　オニビシ

写真　ハス

写真　スイレン

4-4　まとめ

本章では以下の 3 点を行った.

・宮人川ビオトープ（あったらし村）の植生の把握

・ヨシの生育の把握

・今後の管理方法の考察

これらを踏まえて今後，鹿児島県立大口高校との環境学習型交流の検討を行う.

今後の課題としては，宮人川ビオトープ（あったらし村）の植生の把握は行えた．管理方法は，まだ決まっていない．あったらし会としてはヨシの区画を減らしたいと考えている．一方，ヨシは在来種であり，極端な伐採は避け，適切な共存方法を検討していく必要がある.

５．環境学習型交流の検討

5-1 環境学習型交流に関わるステークホルダー

環境学習型交流を検討するにあたり，あったらし村に関わるステークホルダーと各主体の役割を以下に整理する．

(a)鹿児島県立大口高等学校（以下，大口高校）

2014 年度から，生徒有志による地域活性化プロジェクトを行っている．近年は鹿児島県伊佐市で開催されている市最大級のイベントである「もみじ祭り」の一部の企画・運営を担っている．

本研究では，環境学習型交流の対象を，地域づくりプロジェクトに参画する生徒として，宮人川ビオトープの見学・解説を行うとともに，来場のきっかけづくり(社会実験プログラム企画・運営)という課題を提示した．社会実験プログラムの実施にあたっては，高校の年間スケジュールや集客力を考慮し，「もみじ祭り」の企画の一部として行うこととした．

(b)NPO 法人バイオマスワークあったらし会（以下，あったらし会）

国土交通省九州地方整備局鶴田ダム管理所から宮人川ビオトープ（あったらし村）の管理委託を受けている．大口高校が地域活性化プロジェクトに取り組む契機となったウォーキングイベント(2014 年度開催)の主催者であった．2017 年度以降，永村研究室との協力体制をとることで，間接的に大口高校生の地域活性化プロジェクトへのサポートを担ってきた．

本研究では，大口高校，NPO と，市内関係者や地域コミュニティ協議会との地域連携コーディネート，環境学習型交流や社会実験に係るイベント管理を行う．

(c)鹿児島県伊佐市役所企画政策課　地域おこし協力隊 小仲　貴宏氏

2019 年度より，コミュニティ担当として，市内の各種コミュニティの活性化に取り組む．本研究では，大口高校，NPO と市内関係や地域コミュニティ協議会との地域内コーディネート，環境学習型交流や社会実験に関わるイベント管理を行う．

(d)市民

不特定多数の一般市民を指し，大口高校生もこれに含まれる．環境学習型交流の場に興味を抱く・訪れる一般市民を増やし，ビオトープへの意識醸成を図ることが課題である．本研究では一般市民のうち，地域住民やもみじ祭り来場者を対象として，社会実験プログラムを実施する．

(e)日本大学生産工学部永村研究室

あったらし村という場の活用方法として，宮人川ビオトープにおける環境学習型交流の提案，植生調査，(a)大口高校・(b)あったらし会・(c)行政との連携・運営体制構築，環境学習型交流や社会実験の実施補助を行った．なお植生調査については，水生植物に関する専門的な知見を要することから，武村研究室と合同で行った．

5-2　高校生の関心度の移行

本研究では，宮人川ビオトープ（あったらし村）を環境学習型交流の場にすることが目的である．その為，高校生を市民が宮人川ビオトープ（あったらし村）に訪れるためのきっかけを作り出す仲介役にする必要がある．高校生は永村研究室，あったらし会，行政の様にイベントの企画・運営を担っているのではなく企画の一部である．だが，市民の様にイベントに来るだけの立場ではない．高校生が仲介役になるとビオトープ自体に興味のない市民も宮人川ビオトープ（あったらし村）に訪れるきっかけとなる．

高校生を仲介役にするには，高校生の関心度の移行を行う必要がある．高校生は関心の低いD層から始める．高校生と現地調査，会議を行い関心度一段階引き上げることを目的とする．

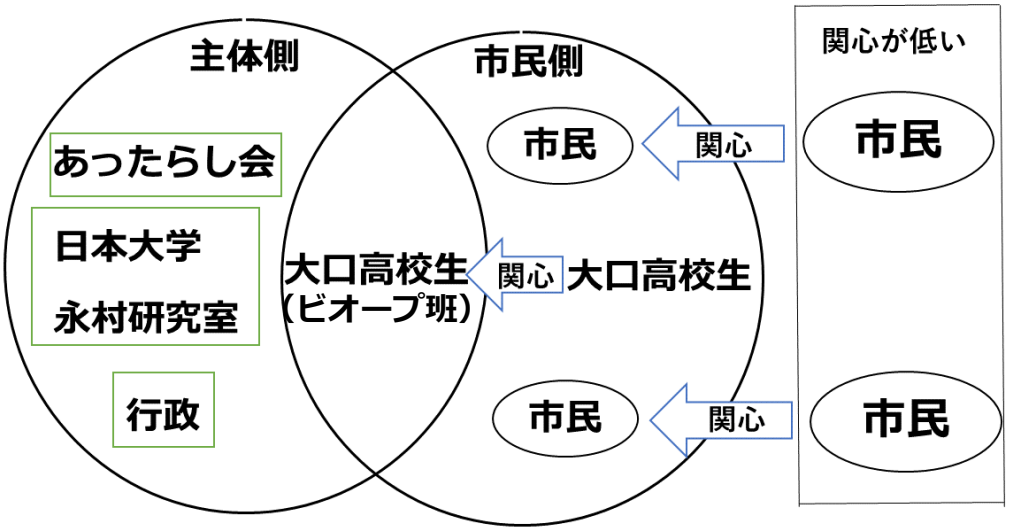

図　市民関心度

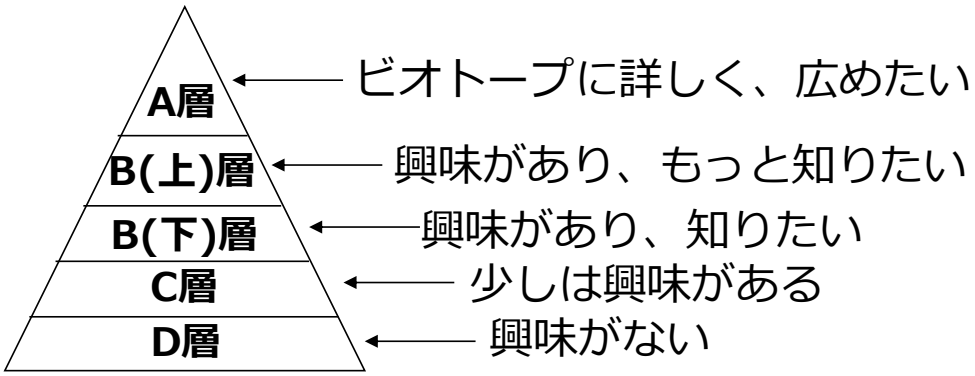

図　関心度の移行

5-3　高校生との環境学習型交流

5-3.1　地域活性化プロジェクト

鹿児島県立大口高等学校は 2014 年から地域活性化プロジェクトを行っている．近年は鹿児島県伊佐市最大のお祭り「もみじ祭り」の企画運営の一部を担っている．そのため高校生全体の地域活性化に対する意識は高い．鹿児島県立大口高等学校の地域活性化プロジェクトは一年生，二年生が行っている．昨年の地域活性化プロジェクトに参加し今回も参加している生徒は約 30%いる．昨年の一年生が今年も参加しているため地域貢献度が高い．また，アンケートでは「なぜ，地域活性化プロジェクトに参加するのか」という問いでは「お手伝いや作業を通じて地域に貢献したい」と答える生徒が 52%と全体の半数以上が地域の役に立ちたいと考えている．この結果を踏まえ関心度の移行を行う．

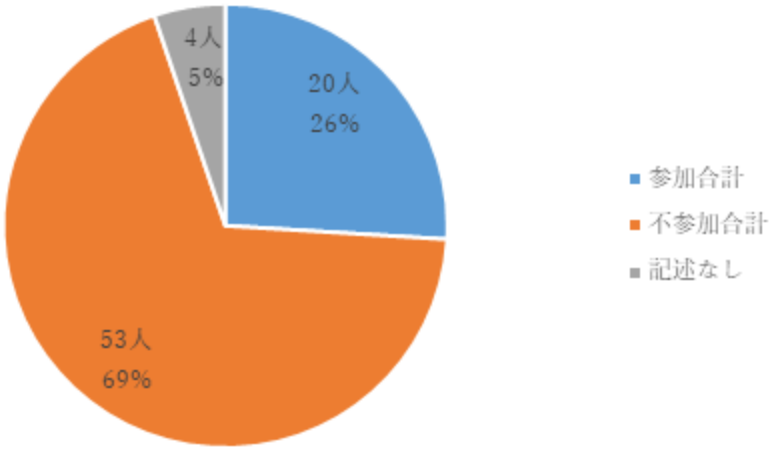

図　昨年の参加状況

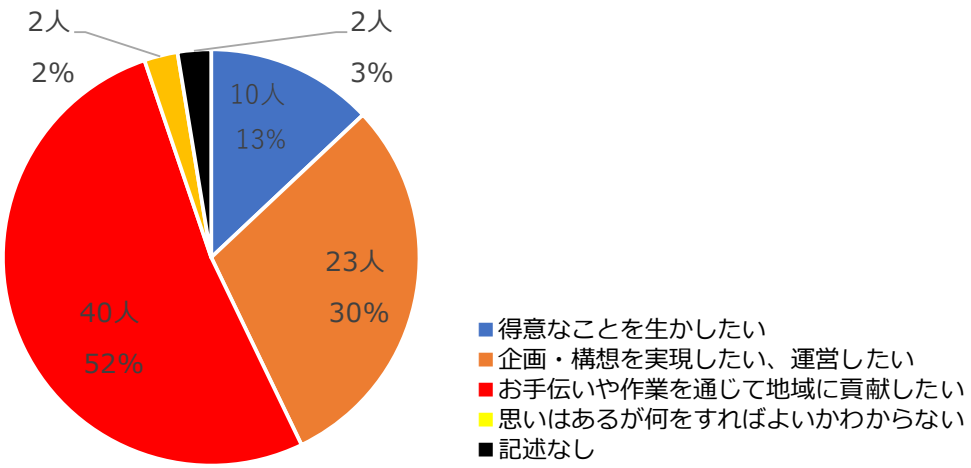

図　関心度

5-3.2　2019 年９月１４日現地視察

鹿児島県立大口高校の生徒のほとんどは，宮人川ビオトープ（あったらし村）を知らない状態（D 層）から，地域活性化プロジェクトを開始した．そこでまず大口高校生とともに現地調査（宮人川ビオトープ）に訪れ，植生調査の結果概略を説明した．その際，3D モデルに興味を持った一部の生徒に Autodesk 社 Recap で作成したモデルを見せ今回の調査個所の詳しい説明を行った．その後，ビオトープ全体を視察し，いくつかの区画にて高校生に植生調査を体験してもらった．その際一部の生徒が興味を示す植物があった．たとえばオニビシについて，現地で葉の形状や予備知識を与えたところ，現地視察後に訪れた河川に生育していたオニビシを注意深く観察する生徒が現れた．そこで当該河川に生育していたオニビシをともに観察しながらさらに詳しい説明を行った．

以上のことから，高校生の関心度を D 層（興味関心がない）から C 層（少しは興味がある）まで向上できた．

写真　植生調査の結果概略の説明

写真　Autodesk 社 Recap を用いた説明

写真　高校生と植生観察

5-3.3　2019 年 10 月 18 日 100 人会議

現地調査後，地域活性化プロジェクトを行う高校生を集めた 100 人会議を行った．100 人会議は地域おこし協力隊である小仲貴宏氏が主体で行い，永村研究室はもみじ祭りのビオトープ班を担当して行った．

ビオトープ班は今回の地域活性化プロジェクトで宮人川ビオトープ（あったらし村）のきっかけ作りを担う仲介役になってもらうという目的がある．そのためには高校生の興味関心度をさらに向上になければならない．大口高校ビオトープ班には現地調査時より詳しいビオトープについての知識を授与した．説明の際にはビオトープの知識の関心を高めてもらうために著者作成のビオトープの教科書を配布した．高校生に教科書を配布した際，教科書を読む生徒が存在した．この結果から大口高校ビオトープ班の生徒の関心度が向上した．

100 人会議の際，令和元年 11 月 23 日，鹿児島県伊佐市で開催される「もみじ祭り」で行うイベントの企画検討を行った．会議では以下のことが決定した．

① SNS である Instagram を使用した「インスタ映えツアー」

② 宮人川ビオトープ（あったらし村）内を飾り付け

インスタ映えツアーは大口高校イベント班と合同で行う．大口高校イベント班が企画したイベントは曽木の滝公園内で行う予定であり，もみじ祭りの会場であるため，来場者も多い．そのため，イベントに参加する人数も多くイベントの景品を宮人川ビオトープ（あったらし村）で渡すことでより多くの人に認知される．二班が合同で行うことで曽木の滝公園から離れている宮人川ビオトープ（あったらし村）のデメリットを減らすことができる．イベント班が行うイベントは小学生を対象としたものである．そのため，大口高校ビオトープ班は小学生と小学生の小学生を連れている親御さんを対象に宮人川ビオトープ（あったらし村）内で行うイベントを考案した．

高校生たちはインスタ映えを重視するあまり宮人川ビオトープ（あったらし村）を活かすことができていない状況にある．宮人川ビオトープ（あったらし村）の特徴を活かすイベントにしなくてはいけない．だが，高校生が自ら導き出さなければ意味がない．今後，永村研究室の課題は高校生を仲介役とするために宮人川ビオトープ（あったらし村）はどのような場所であり，どのような機能を持っているかを踏まえて大口高校ビオトープ班のイベントサポートを行うと同時に地域活性化の意欲が高い高校生たちの可能性を視野に入れつつ行うことが次回の 100 人会議までの課題である．

写真　100 人会議の様子

写真　100 人会議に集まった高校生

写真　ビオトープの説明

写真　配布した教科書を読んでいる様子

写真　ビオトープの教科書

5-3.4　2019 年 11 月 7 日 100 人会議

2019 年 11 月 24 日に行われる「もみじ祭り」のイベント内容の最終会議を行った．

大口高校ビオトープ班では，環境学習型交流のきっかけ作りを行うための行う企画の考案を行った．SNS である Instagram を使用したインスタ映えツアー（以下：インスタ映えツアー）では，小学生を対象とすることが決定している．そのため，本会議では小学生が宮人川ビオトープ（あったらし村）だけでなくビオトープ自体にも興味を持ってもらう工夫を考察した．高校生たちに配布したビオトープの教科書を小学生用に作り替え配布することを決定した．

本研究室が小学生用の教科書作成し，大口高校ビオトープ班が挿絵を作成する．高校生が挿絵を作成することで小学生に飽きられず教科書を読んでもらえる．小学生は挿絵に興味を持ち宮人川ビオトープ（あったらし村）を回遊するきっかけとなる．

写真　100 人会議

5-3.5　小学生用ビオトープの教科書作成

大口高校ビオトープ班と協力し小学生用の教科書の作成をした．作成の際に高校生と以下のことを注意し作製した．

① 教科書の内容をビオトープの基本知識と植生についてのみにする

② 文字を大きく太字にする

③ 漢字にルビをつける

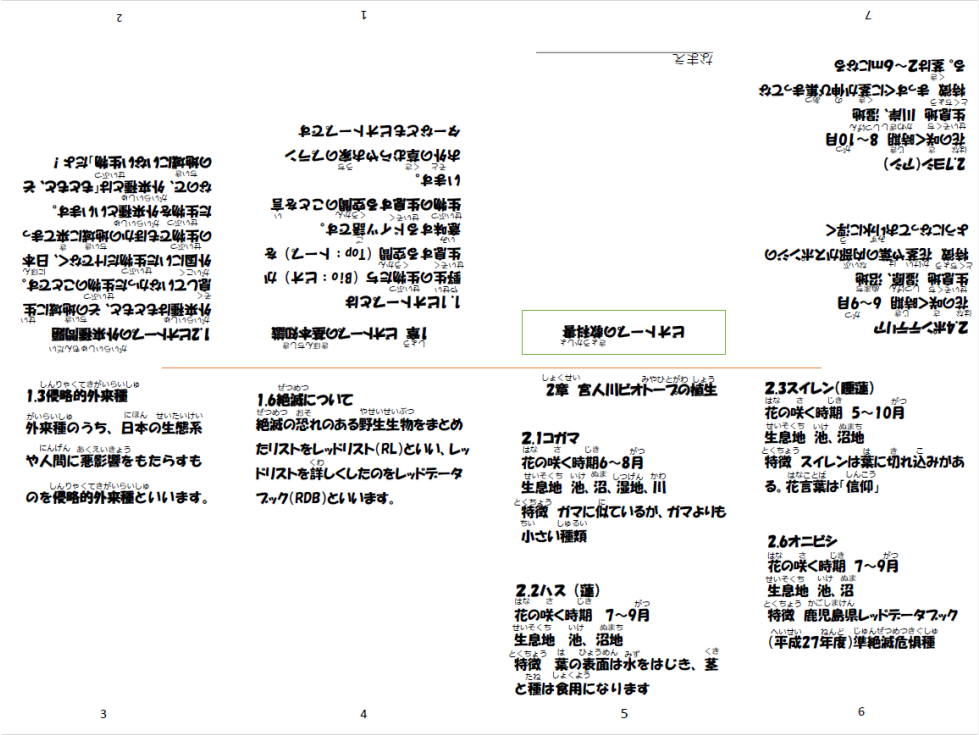

写真. 5-10　小学生用教科書　試作品（著者作成）

大口高校ビオトープ班の生徒らによる添削では，以下の問題点を指摘された．

① 表紙にオニビシの写真を添付し「絶滅しそうな植物を探せ！」と入れる

② 文字をもう少し太くする

この問題点を視野に入れ，さらに教科書を改善した．

大口高校ビオトープ班に作成してもらった挿絵を送付してもらった．高校生の挿絵には，ビオトープの内容に沿った挿絵と宮人川ビオトープ（あったらし村）に聖域している植物の挿絵を描いてもらった．高校生に描いてもらったことで絵に親しみが出る．ビオトープの基本知識を説明する挿絵には，小学生に伝えようとする絵を描いている．また，植生の挿絵は特徴を捉えている．植生の観察が見られ，高校生の関心度がうかがえる．

大口高校ビオトープ班の挿絵と著者が作成した教科書を編集し「ビオトープの教科書～絶滅しそうな植物を探せ～」を作成した．

以上から，大口高校ビオトープ班の意識向上を確認した．大口高校ビオトープ班は100人会議前まではC層に位置していた．宮人川ビオトープ（あったらし村）を環境学習型交流の場にするためのきっかけづくりを担う仲介役にするために行った100人会議により，C層（少し興味がある）からB（下）層（興味があり，もっと知りたい）まで関心度を向上することができた．高校生は，もみじ祭りのイベントで宮人川ビオトープ（あったらし村）の魅力を伝え来場のきっかけを作る役目を担いながら，小学生用ビオトープの教科書，インスタ映えツアーの過程で来場者にビオトープの知識を付与できる存在になった．これにより，大口高校ビオトープ班は仲介役なる存在にまで向上した．

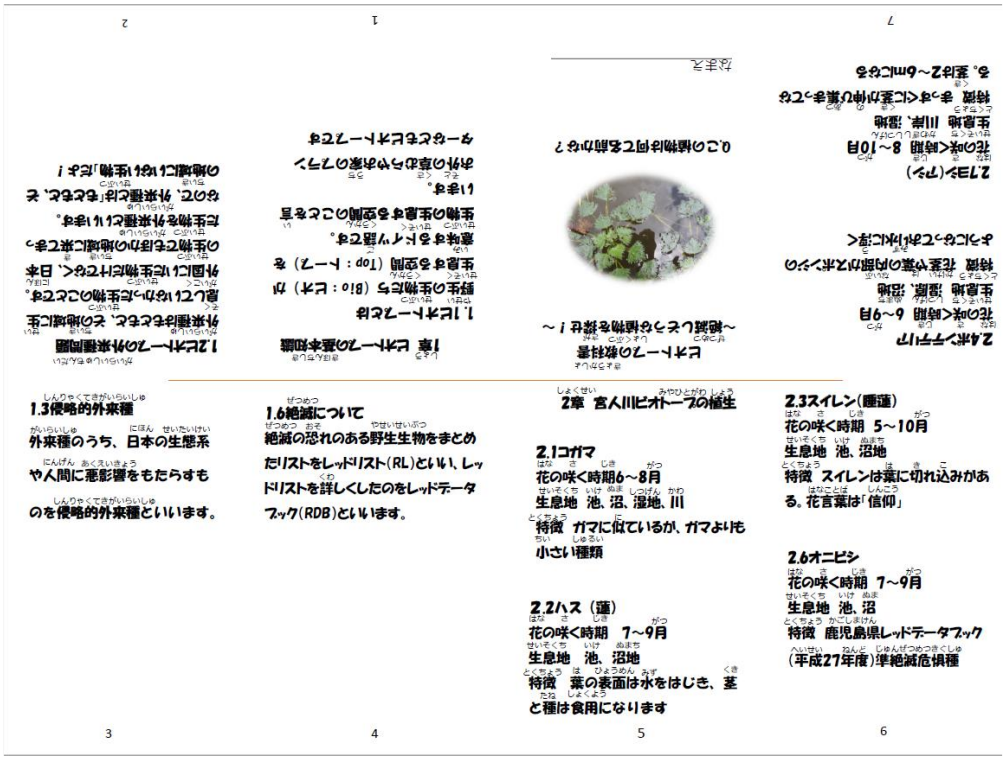

写真　高校生の指摘を受けて改善した小学生用教科書

写真　小学生用教科書挿絵（鹿児島県立大口高校ビオトープ班作成）

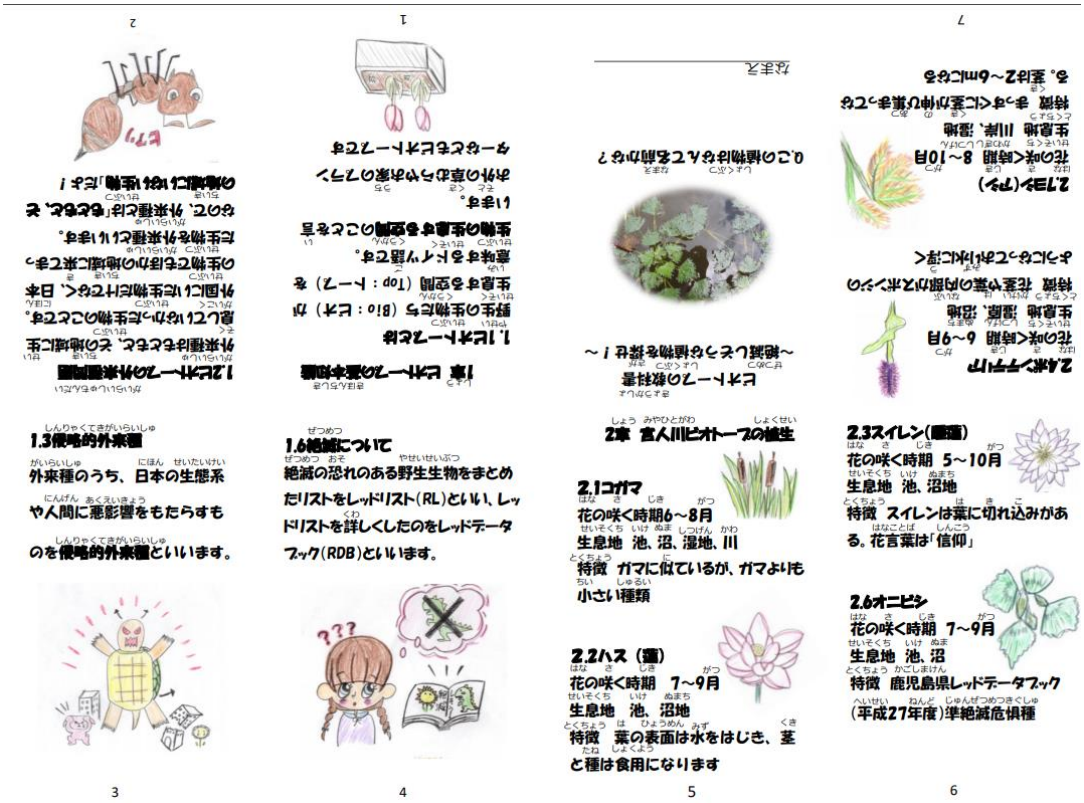

写真　小学生用ビオトープの教科書完成版（永村研究室作成）

5-4　まとめ

本章の成果を以下に示す.

- 宮人川ビオトープ（あったらし村）で現地視察を行い大口高校の生徒をＤ層（興味がない）からＣ層（少し興味がある）まで向上させた.
- 2019 年 10 月 17 日に行った 100 人会議により，宮人川ビオトープ（あったらし村）を環境学習型交流の場にするためのきっかけづくりを考察した.
- 2019 年 11 月 7 日に行った 100 人会議により，大口高校ビオトープ班の官人度を向上させた．Ｃ層（少し興味がある）からＢ（下）層（興味があり知りたい）まで向上させた.

６．環境学習型交流の社会実験

6-1　社会実験

もみじ祭り当日は雷雨の予報があり中止になった．そのため，もみじ祭り前日にあたる2019 年 11 月 23 日プレインスタ映えツアーを行った．

6-1.1　プレインスタ映えツアー準備

大口高校ビオトープ班の提案により宮人川ビオトープ（あったらし村）内の飾りつけを行った．プレインスタ映えツアーでは右岸の入り口からインスタ映え写真スポットまで飾り付けられており来場客の目に留まるようになっている．飾り付けは，高校生と協力し行った．

プレインスタ映えツアーはもともと行う予定がなく来場者が期待できなかった．そのため，来場者の集客から開始した．高校生と日本大学側で呼び込み，ポスターの設置を行った．ポスターは，宮人川ビオトープ（あったらし村）の全体を記しており，全体と植生が理解できる．来場者が興味のある植生を求め回ることもできる．今回は，宮人川ビオトープ（あったらし村）内に 3 か所と曽木の滝公園内に 1 か所設置した．

写真　宮人川ビオトープ（あったらし村）内の飾り付け

写真　大口高校ビオトープ班との飾り付け

写真　宮人川ビオトープ（あったらし村）のポスター

6-1.2　2019 年 11 月 23 日もみじ祭り前日（プレインスタ映えツアー）

プレインスタ映えツアーを行った．大口高校ビオトープ班は受付，ツアーガイドと 2 つのグループに分かれてプレインスタ映えツアーを行った．

ツアーガイドを行う班は以下を行った．

- 宮人川ビオトープ（あったらし村）の左岸側から右岸側まで来場者を連れていきツアーガイドを行う．
- インスタ映えスポットへ連れていき，インスタ映え写真を撮影する．撮影の際は，高校生が作成した道具を持ち撮影することができる．

受付を担当する生徒たちは，以下を行った．

- 来場者にオリジナルの写真作成補助．
- 左岸側にある管理棟で撮影した写真を印刷する．
- アンケートの記入のお願い．
- 小学生用ビオトープの教科書配布

写真　プレインスタ映えツアー

写真　プレインスタ映えツアー

写真　プレインスタ映えツアー受付

本日はご来場ありがとうございます。恐れ入りますが、以下のアンケートにご協力ください。

Q0.性別・年代・居住地を教えてください。

a.性別　①男性　②女性

b.年代　①小学生　②中学生　②高校生　③大学生　④20 代(大学生除く)
⑤30 代　⑥40 代　⑦50 代　⑧60 代　⑨70 代以上

c.居住　①伊佐市内　②伊佐市外（　　）

Q.1 あったらし村（宮人川ビオトープ）に訪れた理由はなんですか？

①もみじ祭りの会場でイベントがあることを知ったから
②もみじ祭りでイベント班が実施している謎解きツアーの景品を受け取りに来た
③近くを通りかかってイベントがあることを知ったから
④散歩・マラソンなどのため
⑤その他（　　）

Q.2 あったらし村（宮人川ビオトープ）のイベントに参加しましたか？

①はい(→Q3 へお進み下さい)　②いいえ(Q４へお進み下さい)

Q3.どの企画が良かったですか？　(複数回答可)

①インスタ映えツアー（大口高校ビオトープ班）
②謎解きツアー景品（大口高校イベント班）
③あったらし村（宮人川ビオトープ）の飾り付け
④ぜんざい・おにぎりふるまい（NPO 法人バイオマスワークあったらし会）
⑤ビオトープの教科書～絶滅しそうな植物を探せ～（日本大学永村研究室）
⑥その他（　　）

Q4.「ビオトープの教科書～絶滅しそうな植物を探せ～」は受け取りましたか？

① はい(→Q5 へお進み下さい)　②いいえ(→Q6 へお進み下さい)

Q5.「ビオトープの教科書～絶滅しそうな植物を探せ～」の感想をお聞かせください

Q6.今日のあったらし村（宮人川ビオトープ）の滞在時間をお聞かせください

①15 分以内　②30 分以内　③45 分以内　④1 時間以内
⑤1 時間半以内　⑥2 時間以内　⑦2 時間以上

Q5.本日のあったらし村（宮人川ビオトープ）のイベントの満足度と感想をお聞かせください。

5(大変満足)　4(満足)　3(どちらでもない)　2(不満である)　1(大変不満である)

感想・メッセージ

ご協力ありがとうございました。アンケート結果は研究に使用させていただく場合がございます。
(日本大学生産工学部　永村研究室)

写真　アンケート票

6-1.3　アンケート結果

本アンケートは，2019 年 11 月 23 日に宮人川ビオトープ（あったらし村）で行われたプレインスタ映えツアーに参加した来場者をターゲットとし行った．アンケートは 14 名からいただくことができた．

本アンケート結果のうち年代，宮人川ビオトープ（あったらし村）での滞在時間，満足度について記す．

① 来訪者の年代

プレインスタ映えツアーに来場した年代として 20 代（大学生を除く）～30 代が多く，40%であった．年齢から考えて子ども連れの夫婦であったことが推測される．プレインスタ映えツアーは小学生低学年を対象とし行ったため，来場したと推測される．次に多かったのは 50 代（29%）であった．プレインスタ映えツアー当日は，曽木の滝がライトアップされており，17 時 30 分の開始予定に合わせて訪れた方々が，日没前に宮人川ビオトープ（あったらし村）を見学したものだと考えられる．

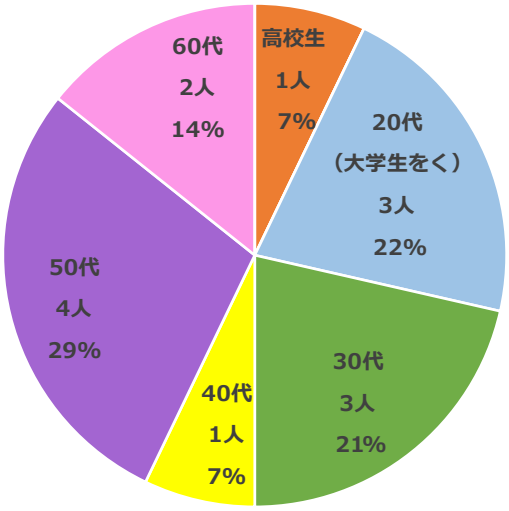

図　来場者年代

② 来訪者の滞在時間

50%の来場者が 15 分～30 分であると回答した．高校ビオトープ班がイベントを行ったことにより左岸側のみの滞在，曽木の滝公園に来訪するための通り道としか活用されていなかった宮人川ビオトープ（あったらし村）変化させることができた．

以上のとおり，高校生によるビオトープの興味付けの企画は，一定の効果が確認できたといえる．

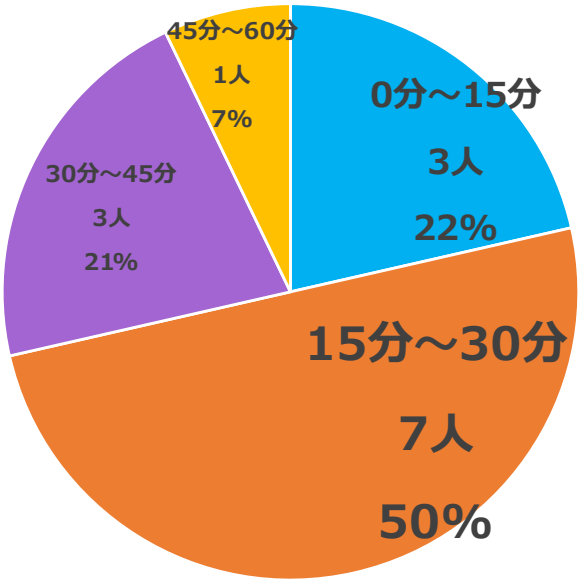

図　来場者の滞在時間

③　来訪者の満足度

5 段階で満足度を訪ねた．満足度 5 が最も高く，満足度 1 が最も低い値である．来場者の約 8 割が満足度 4～5 と回答しており，高い満足度であったことがわかる．

さらに，自由記述形式の感想欄においても，以下のような意見が挙がった．アンケートの感想の一部を示す．

・ぜひ続けてください　（50 代　女性）
・もう少し明るい時間に来ればよかったです．　（40 代　男性）
・写真ありがとうございました．　（30 代　女性）
・明るい時にまた来ます．頑張ってくださいね　（60 代　女性）

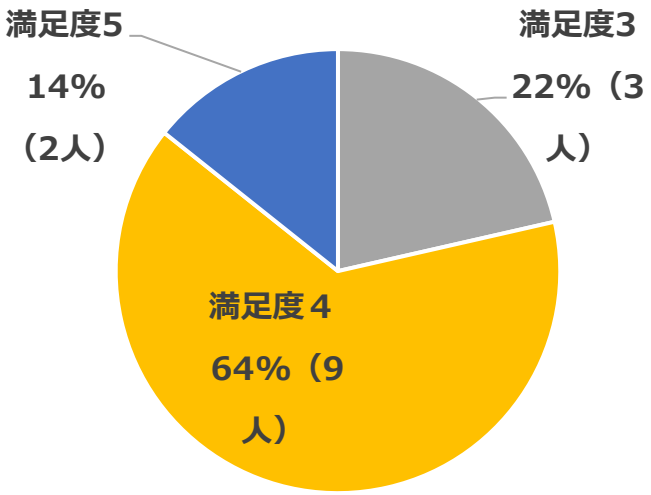

図　来場者の満足度

①，②，③の結果から，大口高校ビオトープ班が宮人川ビオトープ（あったらし村）で実施した企画により，曽木の滝公園を訪れた一般市民にとって，滞在時間の増加，宮人川ビオトープ（あったらし村）の興味・関心が向上したといえる．

6-2　大口高校ビオトープ班の変化

大口高校ビオトープ班のイベント後の感想を確認した．感想の一部抜粋し，以下に記す．

- 私は「ビオトープ」というのを初めて聞き，あんまり興味がなかったけど，大内さんの分かりやすい説明などのおかげで少し理解でき，興味を持つことができました．

（大口高校 2 年生女子 A）

- 自分たちがビオトープのことをもっとよく知っていた方が，お客さんに質問されたときに答えられるので，次はよく知るようにした方がいいと思います．

（大口高校 1 年生女子 A）

- 私たちが頑張って作った，絵が描いてあるやつを，小さい子供たちが，楽しそうに親と「トトロだ！」とか話しているのを聞いて，よかったと思いました．

（大口高校 1 年生女子 B）

- 日曜日の予定が土曜日になって，できるか不安だったけど，何とかお客さんに説明したり，質問したりできたので，よかったし，喜んでくれてとてもうれしかったです．

（大口高校 1 年生女子 C）

- 当日，イベントをすることができず，とても悔しいです．ですが，前日することができてよかったです．（中略）ビオトープ内をずっと走り，曽木の滝まで宣伝したり，やれることが全部できてよかったです．12 月にもう一回あるということなので，またリベンジしたいです．

（大口高校 2 年生女子 B）

高校生による，インスタ映えツアー実施に対する評価は高く，「もともと，ビオトープに興味はなかったが，イベントを行う過程でビオトープに対しての興味を持つことができた」，「説明，質問ができた」などの感想を得ている．こうしたことから，高校生の関心度の向上が確認できた．

6-3　社会実験２

2019 年に実施した社会実験は当初の予定より前倒ししたため，不完全な実施体制であったものの，実際に携わった高校生の関心度は非常に高い結果となった．十分な準備や運営ができず，大口高校ビオトープ班は後悔が残る結果となった．大口高校ビオトープ班はまた機会があれば，ビオトープイベントを行いたい，との高校生の意思が確認できたことから，社会実験２を行った．

2020 年 1 月 7 日に「冬休み　ビオトープ探索会～絶滅しそうな植物を探せ～」を行った．本イベントは，あったらし会と合同で行う．イベント内容は，「探索 1　インスタ映えツアー体験」，「探索 2　ビオトープの教科書プレゼント」，「探索 3　ぜんざいふるまい」を行った．11 月に実施した企画に加え，あったらし会による「ぜんざいのふるまい」を実施し，NPO 主催のイベントとして実施し，11 月とは異なる興味の対象である「食」の要素も交えることで，さらなる環境学習型交流の拡がりを企図した．

写真　2020 年 1 月 7 日イベントポスター

6-3.1　冬休み　ビオトープ探索会～絶滅しそうな植物を探せ～

社会実験２では，インスタ映えツアーの前に来訪者にビオトープの説明を行った．説明は永村研究室が行い来訪者に知識の共有を行った．知識の共有では，ビオトープの基本知識，宮人川ビオトープ（あったらし村）の整備理由について説明を行い，来訪者の宮人川ビオトープ（あったらし村）の関心度を高めた．

ビオトープの説明後，大口高校ビオトープ班によるインスタ映えツアーを行った．大口高校２年生３名がツアーを行った．またあったらし会のぜんざいのふるまいが行われた．さらにイベント後は，アンケートの記入を行い，集計した．

「冬休み　ビオトープ探索会～絶滅しそうな植物を探せ～」では，34 名参加した（大人 11 名，子供　23 名）．

「冬休み　ビオトープ探索会～絶滅しそうな植物を探せ～」の終了後，植生に興味を示した来場者を対象として，宮人川ビオトープ（あったらし村）内の植生調査デモンストレーションを行った．参加者は２組で，親子３名と，男性１名であった．未就学児の子どもが参加したことから，子どもたちが興味を持つようにガマを紹介した．ガマは冬になると穂が膨らみ綿毛上になる．その形状は子供たちが興味を持つと考えた．予想通り興味をいだき，宮人川ビオトープ（あったらし村）への関心を高めることができた．

写真　ビオトープの説明

写真　インスタ映えツアー

写真　あったらし会のぜんざいのふるまい

写真　植生調査のデモンストレーション

本日はご来場ありがとうございます。恐れ入りますが、以下のアンケートにご協力ください。

Q0.性別・年代・居住地を教えてください。

a.性別　①男性　②女性

b.年代①中学生以下　②高校生　③大学生　④20~30 代　⑤40~50 代　⑥60~70 代　⑦80 代以上

c.居住　①伊佐市内　②伊佐市外（　　）

Q.1 宮人川ビオトープに訪れた理由はなんですか？

①散歩（ウォーキングなど）のため　②たまたま訪れた　③もみじ祭りのイベントで訪れた

④その他（　　）

Q.2 宮人川ビオトープのイベントに参加しましたか？

①はい　②いいえ

Q3.Q2 で「①はい」と答えた方に質問です

どの企画が良かったですか？企画の感想もお聞かせください

① ビオトープ班（インスタ映えツアー）　②ステージ班（謎解きツアー景品）

② 宮人川ビオトープの飾り付け　④ふるまい（ぜんざい、おにぎり）

⑤小学生用のビオトープの教科書の配布　⑥その他（　　）

感想・メッセージ

Q4.小学生用の教科書はいかがでしたか？

良かった点や改善して欲しい点などをお聞かせください

感想・メッセージ

Q5.本日の宮人川ビオトープのイベントの満足度をお教えください

満足度　（高）　5・4・3・2・1　（低）

ご協力ありがとうございました。（日本大学生産工学部　永村研究室）

アンケート結果は研究に使用させていただく場合がございます。

図　2020 年 1 月 7 日ビオトープのアンケート（著者作成）

6-3.2　社会実験２のアンケート結果

本アンケートは，2020 年 1 月 7 日に宮人川ビオトープ（あったらし村）で行われた「冬休み　ビオトープ探索会～絶滅しそうな植物を探せ～」に参加した来場者をターゲットとし行った．アンケートは 14 名からいただくことができた．

本アンケート結果のうち年代，宮人川ビオトープ（あったらし村）での滞在時間，満足度について記す．

① 来場者の年代

小学生を対象としたイベントのため，64%が小学生であった．今回の参加者は地元小学校，地元カヌークラブが参加したため，40 代～60 代は引率の保護者であると推測できる．

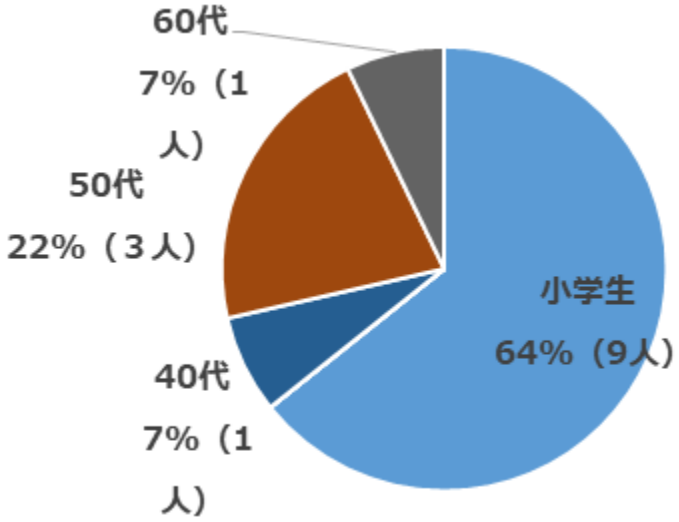

図　2020 年 1 月 7 日　来場者の年代

②来場者の滞在時間

本イベントでは，あったらし会とのぜんざいのふるまいを行ったため，来場者の 85%（11 人）が 45 分～60 分と回答した．滞在時間が大幅に伸びたことで，ビオトープをじっくり見学する来場者が現れた．

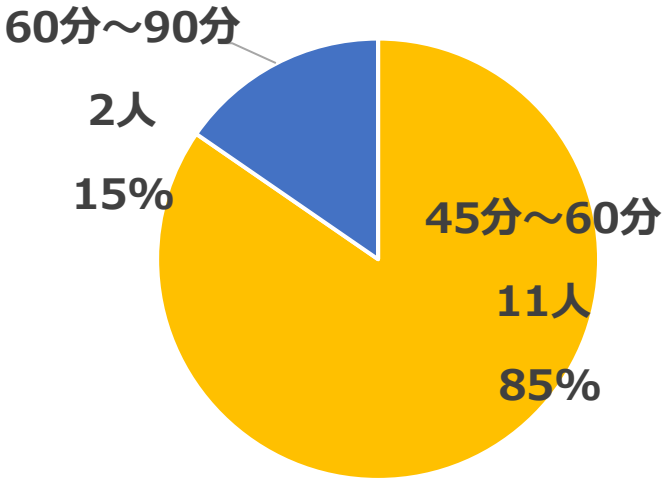

図　2020 年 1 月 7 日　来場者の滞在時間

写真　ビオトープを見学する子供たち

③来場者の満足度

アンケートでは 5 段階の満足度と感想を尋ねた．

来場者の 72%が満足度 4 と回答しており，イベントを行った効果が見て取れた．アンケートの感想でも，「ビオトープは自分たちが住む環境全部を言うことを知り，大切にしたいと思った」と回答する来場者もおり，ビオトープに対する理解を得ることができたことも確認できた．一方で，1 名(50 代女性)ではあるが，満足度 2 と言う回答があった．感想で「目的がわからない」と回答しており，イベントの目的を伝えきれなかったこと，大人向けのイベントとしては別の工夫が必要である，という課題が残った．

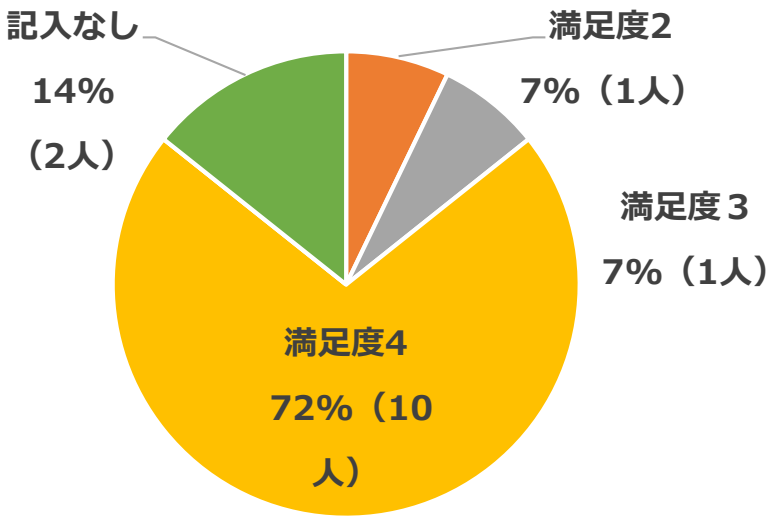

図　2020 年 1 月 7 日　来場者の満足度

①，②，③の結果から滞在時間の向上，宮人川ビオトープ（あったらし村）内の回遊性の向上を確認した．滞在時間が伸びたことによりビオトープをじっくり観察する小学生がいた．こうした様子からもが満足度も高かった様子がうかがえる．

6-3.3　地元 NPO 法人バイオマスワークあったらし会への調査成果報告

社会実験２の後，あったらし会の管理者に調査成果を報告した．報告では，現在の宮人川ビオトープ（あったらし村）の植生状況，管理体制を伝えた．報告後，課題としてヨシの管理方法があがった．報告前は，あったらし会としては，ヨシの区画を 17 区画から 1 区画まで減らすことも考えていた．一方，報告後は，区画を減らすだけでなく適切な規模を保ち，他の植物の区画との共存を模索する方針へと転換した．今後は，ヨシを適切にコントロールしながらビオトープ全体を管理する方法の検討が課題といえる．

写真　あったらし会へのビオトープ植生調査成果の報告の様子

6-4　まとめ

本章のまとめを行う．社会実験，社会実験２を以下に示す．

・宮人川ビオトープ（あったらし村）の回遊性の向上
・宮人川ビオトープ（あったらし村）の細部への関心
・大口高校ビオトープ班の関心度の移行

以上の結果を得た．「宮人川ビオトープ（あったらし村）の回遊性の向上」では，もともと管理棟のある左岸に来場者が集中していたが高校生が社会実験，社会実験２を右岸で行ったことで，来場者が右岸に来訪し回遊性が向上した．

「宮人川ビオトープ（あったらし村）の細部への関心」では，高校生が宮人川ビオトープ（あったらし村）内を飾り付けしたことで，今まで感心を向けられることが少なかった植生，棚田を見てもらえるという結果になった．

「大口高校ビオトープ班の関心度の移行」では，社会実験，社会実験２を通してＢ（下）層（興味があり知りたい）からＢ（上）層（興味があり，もっと知りたい）まで向上させることができたといえる．

７. おわりに

7-1　おわりに

本調査の成果を以下に示す.

４章では，宮人川ビオトープ全36区画の植生調査結果を示した．半数近い17区画の優占種は自生のヨシであり，他の区画まで生育範囲を拡大しつつあることがわかった．一方，活用の観点から，全36区画を多様な植生が存在する場所を目指しており，自生する植物と，観賞用に栽培する植物の生育範囲を適切に管理していく必要がある．今後は，本稿に示した植生調査結果を踏まえ，ヨシの管理方法を検討することが課題である．

５章ではあったらし村という場の活用に係るステークホルダーや，各主体の役割を整理するとともに，関心度に着目して環境学習型交流の検討・実施を行った．交流の対象を，地域づくりプロジェクトに参画している地元高校生として，宮人川ビオトープの見学・解説を行うとともに，来場きっかけづくり(社会実験プログラム企画・運営)という課題に取り組んだ．その結果，ビオトープに全く興味がない(D層)状態の地元高校生の関心度をC層，B層へと段階的に引き上げることができた.

６章では，社会実験プログラムの実施結果を示すとともに，あったらし村（宮人川ビオトープ）の活用(環境学習交流の場づくり)に関して考察した．環境学習型交流を通じて，当初はビオトープに関心のなかった高校生（市民）を，ビオトープの魅力を伝える役割を担う主体に近づけることができた．NPOや専門家，行政は，あったらし村を活用したいという責務や意思を有する主体である．一方，高校生（ビオトープ班）は，受動的ではあるものの，機会があれば，イベント等を行い，ビオープについての市民の興味関心を喚起し，情報発信したいという意識を有している．このように高校生が中立の立場に存在することによって，植生やビオトープに関心のない市民の仲介役となり，市民が興味を抱く場づくりにつながり，ビオープに訪れるきっかけとすることができたといえる.

7-2　今後の課題

上述の通り，ヨシの管理方法の考案は喫緊の課題である．あったらし会ではヨシの区画数を現状の 17 区画から 1 区画に減らすという，大幅な環境改変を伴う当初の管理方針は再検討されることとなったものの，具体的な管理方法は考案できてない．環境学習型交流に資する適切な植生管理方法の検討は，今後の課題である.

謝辞：本研究を進めるにあたり，研究協力者であるNPO法人バイオマスワークあったらし会の皆様，鹿児島県立大口高等学校の教員・生徒の皆様，伊佐市役所地域おこし協力隊小仲貴宏様に多大なるご協力をいただきました．また日本大学生産工学部　武村武教授，環境安全工学科武村研究室　村上祐子氏，永村研究室の大内海氏，田中涼斗氏ほか，所属学生の皆様にご協力をいただきました．心より御礼申し上げます．